



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 280 222**

51 Int. Cl.:
C04B 24/26 (2006.01)
C04B 24/32 (2006.01)
C04B 28/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00939396 .8**
86 Fecha de presentación : **26.05.2000**
87 Número de publicación de la solicitud: **1200368**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **02.05.2002**

54 Título: **Cemento de alta resistencia temprana y aditivos y procedimientos para su fabricación.**

30 Prioridad: **15.06.1999 US 139192 P**
12.07.1999 US 143408 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.09.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.09.2007

73 Titular/es: **W.R. GRACE & Co.-CONN.**
7500 Grace Drive
Columbia, Maryland 21044, US

72 Inventor/es: **Jardine, Leslie, A.;**
Chueng, Josephine, H. y
Freitas, Walter, M.

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 280 222 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

ES 2 280 222 T3

DESCRIPCIÓN

Cemento de alta resistencia temprana y aditivos y procedimientos para su fabricación.

5 Sector de la invención

La presente invención, se refiere a aditivos para cementos y, de una forma más particular, a aditivos para incrementar la resistencia temprana de los cementos, a procedimientos para mejorar la resistencia temprana de los cementos, y a cementos de alta resistencia temprana.

10 Antecedentes y trans fondo de la invención

El término “cemento”, tal y como se utiliza aquí, en este documento, se refiere a ligante cementoso altamente hidratable, el cual se utiliza para fabricar materiales tales como el mortero y el hormigón. Los cementos, comprenden, por ejemplo, al Cemento Portland Común (OPC -, del inglés, Ordinary Portland Cement -), o los “cementos mezclados”, pudiendo referirse, éste último, a OPC mezclado con caliza, o a OPC mezclado con materiales puzolánicos, para formar cementos puzolánicos. Los cementos puzolánicos, incorporan por lo tanto, de una forma típica, uno o más de los materiales puzolánicos siguientes - tales como la escoria, el metacaolín, la ceniza voladora, los puzolanos naturales - con objeto de permitir a los fabricantes, el sustituir porciones de cemento Portland, proporcionando, con ello, un beneficio económico.

Existe una competencia económica, entre los fabricantes de cementos puzolánicos y los fabricantes de cementos Portland comunes u ordinarios (OPC), más caros. Así, de este modo, los clientes, necesitan elegir entre el OPC y los cementos puzolánicos, menos caros, los cuales pueden tener, comparativamente, menor resistencia y una mayor demanda de agua. Correspondientemente en concordancia, los presentes inventores, creen que se necesitan nuevos aditivos para mejorar la resistencia temprana en los cementos y, de una forma particular, en los cementos puzolánicos, y que al mismo tiempo hagan disminuir la demanda de agua.

Resumen de la invención

La presente invención, proporciona aditivos para cementos de alta resistencia temprana, composiciones de cementos, y procedimientos para incrementar la resistencia temprana en cementos y en composiciones cementosas. Se cree que, los aditivos de la invención, son de utilidad para cementos puzolánicos, cementos mezclados, por ejemplo, Cemento Portland Común y caliza molida, así como OPC (Cemento Portland Común) en sí mismo, si bien se cree que, los beneficios con cementos puzolánicos, se valorarían más por parte de los clientes, debido a la reducción de costes.

Un procedimiento a título de ejemplo de la presente invención, para incrementar la resistencia temprana en el cemento (por ejemplo, de una forma preferible, cemento mezclado y, de una forma mayormente preferible, cemento puzolánico), comprende el introducir, en el cemento, de una forma preferible, durante el molido de éste, (a) por lo menos un reductor de agua que comprende grupos polioxialquilenos; (b) un azúcar; y (c) un cloruro de metal alcalino o alcalinotérreo. En otros procedimientos adicionales a título de ejemplo, en proceso de molido, se añade opcionalmente una amina.

Los aditivos a título de ejemplo de la presente invención, para mejorar la resistencia temprana en el cemento (de una forma preferible, cemento mezclado y, de una forma mayormente preferible, cemento puzolánico), comprenden: (a) por lo menos un reductor de agua que comprende grupos polioxialquilenos; (b) un azúcar; (c) un cloruro de metal alcalino o alcalinotérreo; y (d) opcionalmente, una amina. De una forma preferible, los aditivos, se introducen en una solución acuosa, durante el molido del cemento. Las composiciones de cementos de la invención, a título de ejemplo, comprenden una mezcla de cemento (de una forma preferible, cemento mezclado y, de una forma mayormente preferible, cemento puzolánico), en combinación con reductor de agua de polioxialquilenos, azúcar, o cloruro de metal alcalino o alcalinotérreo.

Las características y ventajas de la invención, pueden describirse, en mayor detalle, en la parte que sigue de este documento.

55 Descripción detallada de las formas de presentación a título de ejemplos

La presente invención, puede realizarse en forma de un aditivo (que comprende un reductor de agua de polioxialquilenos, un azúcar y un cloruro de metal alcalino o alcalinotérreo), el cual puede añadirse en un cemento (de una forma preferible, cemento mezclado y, de una forma más preferible, cemento puzolánico), durante la etapa de molido, o en una composición cementosa (incluyendo una del tipo que contenga cemento mezclado o cemento puzolánico, con agregados finos (arena) y/o agregados finos (grava, piedras); un cemento (o una composición cementosa, tales como el cemento de albañilería, el mortero o el hormigón), que contenga los componentes anteriormente mencionados, arriba (bien ya sea en forma de una mezcla, o bien ya sea, de una forma más preferible, incorporados durante la fabricación del cemento, como aditivos intermolidos); y también, como un procedimiento para mejorar la resistencia temprana del cemento, incorporando los componentes aditivos durante el molido del cemento.

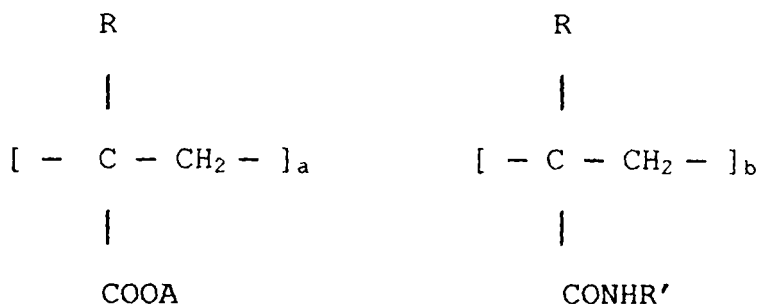
Los polímeros de polioxialquileno, se han venido utilizando como reductores de agua, para el cemento Portland. De una forma preferible, los polímeros, son polímeros del tipo de estructura de peine, que tienen un esqueleto que tiene grupos que penden (de ramificación), encontrándose comprendidos, los grupos de polioxialquileno, en el esqueleto, en los grupos que penden (de ramificación), o en ambos. Los reductores de agua, del tipo consistente en polímeros de estructura en forma de peine, se conocen bien, y se cree que son apropiados para su uso en la presente invención. Así, por ejemplo, la patente estadounidense US 5.393.343, de Darwin *et al.*, la cual se incorpora aquí, en este documento, a título de referencia, enseñaba un polímero de estructura en forma de peine, del tipo EO/PO, utilizado como un superplastificante o reductor de agua, para retener, en el hormigón, un alto grado de aplastamiento (por ejemplo, una alta fluidez), durante un período de tiempo sostenido. El término "EO/PO", es algunas veces sinónimo del término "grupo oxialquileno", y sirve como una abreviatura conveniente para designar grupos polioxialquileno, los cuales son combinaciones de unidades repetitivas de óxido de etileno (EO)/óxido de propileno (PO).

De una forma preferible, se emplea un polímero de estructura en forma de peine, del tipo EO/PO, el cual tiene una cadena de polímero, por ejemplo, una cadena de carbono, en la cual se encuentran unidos ambos grupos carboxilato (cuya función, es como grupos de anclaje o sujeción de cemento, en la mezcla cementosa) y grupos que penden (de ramificación), tales como los grupos de óxido de etileno (EO), los grupos de óxido de propileno (PO), y/o una combinación de grupos EO/ PO. Los grupos que penden (de ramificación), pueden ser iónicos o no iónicos. Otros ejemplos adicionales de polímeros con una estructura de ramificación en forma de peine, de EO/PO, reductores de agua, son los que se muestran en las patentes estadounidenses US nº 4.946.904, US nº 4.471.100, US nº 5.100.984 y US nº 5.369.198. Estas patentes, describen polímeros con una estructura de ramificación en forma de peine, los cuales son, por ejemplo, copolímeros de monómeros policarboxílicos, tales como el ácido o el anhídrido maléico, y monómeros polimerizables que contienen EO/PO, tales como el polialquilenglicol, los mono-alil-éteres, etc.

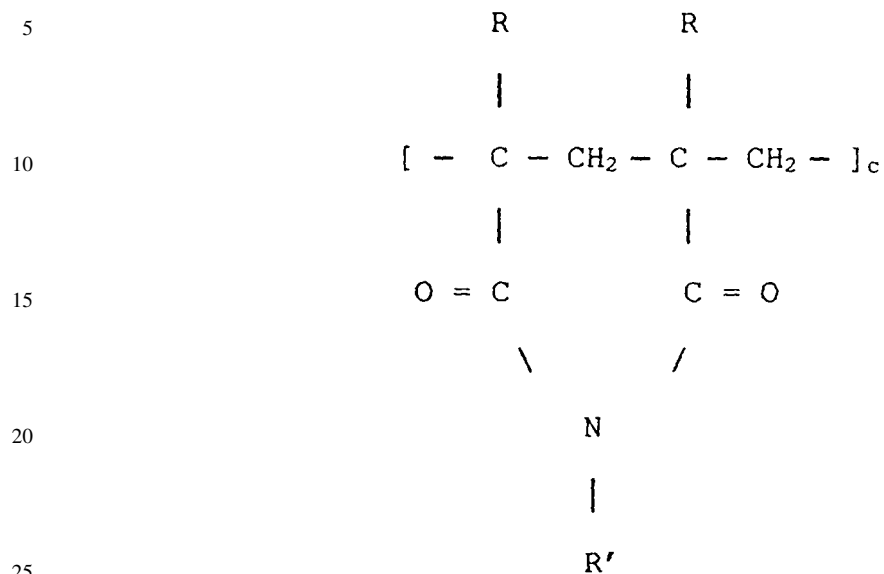
En la patente estadounidense US 5.840.114, se da a conocer un polímero de polioxialquileno, a título de ejemplo, el cual puede ser apropiado para la presente invención. El polímero, comprende una cadena que contiene carbono, a la cual, se encuentran unidos los grupos mostrados mediante las estructuras (I) y (II) y, opcionalmente, grupos mostrados mediante las estructuras (III) y (IV), tal y como se muestran abajo, a continuación:

(I)

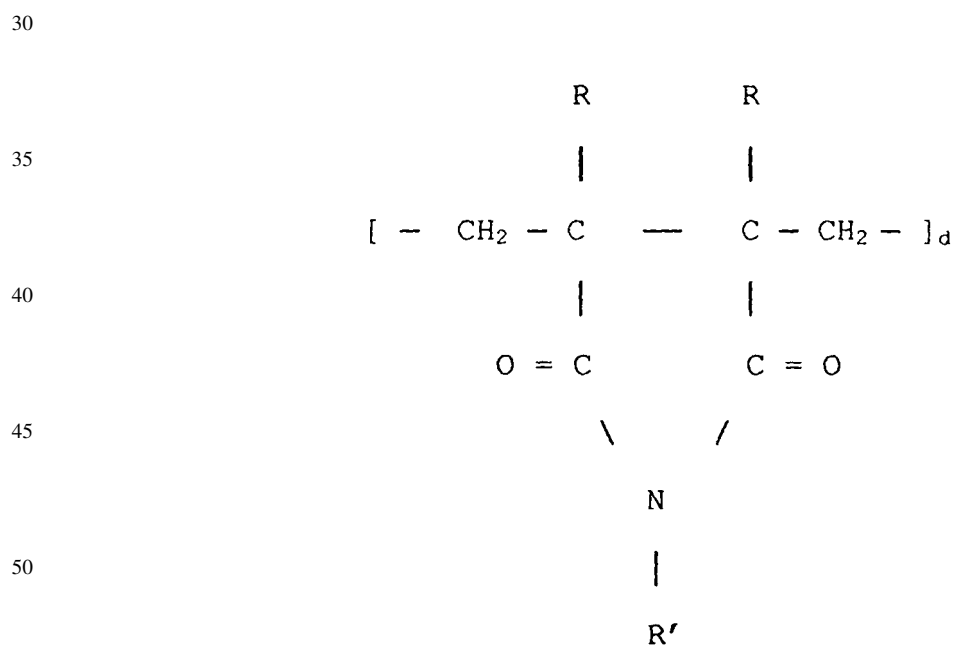
(II)



(III)



(IV)



55 en donde,

cada R, de una forma independiente, representa un átomo de hidrógeno o un grupo metilo (-CH₃);

60 A, representa un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo C₁-C₁₀, R' ó un grupo catión de metal alcalino, o una mezcla de éstos;

R', representa un átomo de hidrógeno o un grupo oxialquilenos C₂-C₁₀, representado por (BO)_nR'', en el cual, O, representa un átomo de oxígeno, B, representa un grupo alquilenos C₂-C₁₀, R'', representa un alquilo C₁-C₁₀ y, n, presenta un número entero de 1 - 200, ó mezclas de éstos; y

65

ES 2 280 222 T3

a, b, c y d, son valores numéricos que representan un porcentaje molar de la estructura del polímero, de tal forma que, a, sea un valor de aproximadamente 50 - 70; siendo, la suma de c más d, por lo menos igual a un valor de (100 - a) y ésta es, de una forma preferible, de 3 a 10; y siendo, b, de un valor que no sea mayor de [100 - (a + c + d)].

5 (La letra B", se utiliza para la conveniencia lexográfica, para denotar, aquí, un grupo alquileo. Aquéllas personas usualmente expertas en el arte especializado de la técnica, sabrán que, "B", aquí, no representa boro).

10 Un polímero de polioxialquileo comercialmente obtenible en el mercado, el cual es apropiado para los propósitos de la presente invención, es el que se suministra por parte de la firma Grace Construction Products bajo el nombre comercial de ADVA®. Este producto es, de una forma específica, un polímero de estructura ramificada en forma de peine, de ácido poliacrílico, fabricado mediante el injerto de una amina de polioxialquileo sobre una cadena de ácido policarboxílico (reacción de amidación/imidación).

15 Otro polímero de polioxialquileo el cual se cree que es apropiado, puede obtenerse mediante la polimerización del anhídrido maléico y un polialquileo etilénicamente polimerizable, tal y como se prepara en la patente estadounidense U.S. n° 4.471.100, cuya discusión, en su totalidad, se incorpora aquí, en este documento, a título de referencia. Se cree que ésta se vende en forma de sales metálicas formadas mediante la reacción final de los polímeros, con una base, tal como el hidróxido sódico o cálcico.

20 Se contempla también el hecho de que, los polímeros de polioxialquileo, pueden no necesariamente requerir estructuras ramificadas en forma de peine (es decir, una cadena con grupos que penden), sino que, éstos pueden tener una estructura lineal o ramificada (es decir ramificada de una forma general), u otras estructuras.

25 Los polímeros de polioxialquileo a título de ejemplo, pueden tener, de una forma preferible, un peso molecular comprendido entre 3.000 - 100.000 y, de una forma más preferible, entre 15.000 - 50.000.

30 La cantidad preferida de reductor de agua, de polioxialquileo, utilizada en la presente invención, debería estar comprendida dentro de unos márgenes de 0,0002 - 0,4 por ciento y, de una forma más preferible, del 0,0025 - 0,0075, en base al peso del cemento, en seco (por ejemplo, cemento Portland más puzolano).

35 Los azúcares a título de ejemplo de utilidad en presente invención, pueden utilizarse en forma de materia seca en polvo, pero, de una forma preferible, éstos se incorporan en una solución acuosa. Los azúcares que se utilizan de una forma conveniente en la industria del cemento y la industria del hormigón, pueden utilizarse en la presente invención, y éstos incluyen a la glucosa, sacarosa, fructuosa, tetrosa, pentosa, hexosa, etc., incluyendo al jarabe de maíz y a las melazas. Son también de utilidad, en la presente invención, el ácido glucónico, el ácido heptoglucónico, y sus sales (por ejemplo, gluconato, heptogluconato). Se prefiere, especialmente, una mezcla de gluconato de sodio y jarabe de maíz, opcionalmente, con melazas. Se cree que, en la invención, pueden utilizarse otros azúcares, tales como, por ejemplo, derivados o a base de ácido aldónico (por ejemplo, ácido glucónico, ácido heptoglucónico), ácido aldárico (por ejemplo, ácido glicárico, ácido heptoglucárico, y ácido urónico (por ejemplo, ácido glucónico, ácido peto-glucurónico) o sus sales o sus lactonas (es decir, anhídridos).

45 El azúcar o azúcares, pueden utilizarse en la presente invención, cuando éstos se incorporan en el molido del cemento (de una forma preferible, cemento mezclado y, de una forma más preferible, cemento puzolánico), en una cantidad de un 0,0001 - 0,4 por ciento y, de una forma más preferible, del 0,0025 - 0,1 por ciento, en base al peso seco del cemento.

50 Las sales de cloruros de metales alcalinos o alcalinotérreos de utilidad en la invención, incluyen al cloruro cálcico, cloruro sódico, cloruro potásico, cloruro de litio y cloruro amónico, prefiriéndose el cloruro cálcico. En la solución, estas sales, se disociarán, por supuesto, en sus formas iónicas y, así, de este modo, se entenderá que se mantendrá una referencia a la forma de la sal, por ejemplo, cloruro sódico, como una descripción de las moléculas de calcio y de cloruro ionizadas, cuando se disuelvan en la solución acuosa.

55 De una forma preferible, la sal, se utiliza en una cantidad de un 0,0001 - 1,0 por ciento, y, de una forma preferible, del 0,0025 - 0,175 por ciento, en base al peso del cemento en seco (por ejemplo, cemento puzolánico).

60 De una forma opcional, si bien, no obstante, de una forma preferible, los aditivos y los procedimientos de la invención a título de ejemplo, comprenden adicionalmente el uso de una amina. Las aminas a título de ejemplo, incluyen a las alcaolaminas (por ejemplo, trietanolamina, triiso-propanolamina, di(etanol)isopropanolamina, di(isopropanol)amina, etc.). De una forma preferible, las amina, se incorpora en el cemento (Portland, mezclado o, de una forma más preferible, cemento puzolánico) en una cantidad del 0 - 0,15 por ciento y, de una forma más preferible, del 0,0005 - 0,04 por ciento, en base al peso del cemento en seco. Las aminas, pueden también utilizarse en forma de acetato, en forma de sales, o en forma de acrilato. Así, por ejemplo, los acetatos de trietanolamina, pueden emplearse en los procedimientos, aditivos y composiciones de los cementos (por ejemplo, composiciones a base de cemento mezclado o cemento puzolánico), de la presente invención, y esto puede proporcionar una acción de molido mejorada y/o una compactación más reducida del cemento.

65 En los aditivos de la invención, pueden incorporarse otros componentes, tales como compuestos antiespumantes tensioactivos (por ejemplo, un tensioactivo no iónico, tal como, por ejemplo, el BASF PLURONIC® 25R2 ó un fosfato

ES 2 280 222 T3

de alquilo, tal como el fosfato de tributilo). Las cantidades de tales tipos de compuestos antiespumantes, pueden ser de hasta un 3 ó un 4%, en base a la cantidad de reductor de agua, de polioxialquileno, utilizada.

5 En los procedimientos preferidos de la invención, la forma preferida de utilización de los componentes aditivos mejoradores de la alta resistencia temprana, anteriormente descritos, arriba, es la consistente en incorporarlos conjuntamente en una solución acuosa y, a continuación, introducir la solución (como un aditivo), de una sola vez, en el molido del cemento puzolánico. Se prefiere el utilizar una solución, para introducir este aditivo, debido al hecho de que, los componentes, en el aditivo, se dispensarán de una forma más fácil, en el proceso de molido del cemento.

10 La descripción anteriormente facilitada y los ejemplos expuestos, están previstos únicamente para propósitos ilustrativos, y no para limitar el ámbito de la invención.

Ejemplo 1

15 Se procedió a someter a tests de ensayo cementos puzolánicos para medir su resistencia temprana, según la norma ASTM C 109/C 109M-98. Como control, se utilizó un cemento puzolánico que comprendía un porcentaje del 5 - 20% de metacaolín. En un día, la resistencia, era de 12,1 MPa; y después de un transcurso de tres días, su resistencia, era de 20,1 MPa. La demanda de agua del control, reflejada en términos de porcentaje de agua en peso seco de cemento, era de un 48,9%.

20 Cuando se introdujo un reductor de agua, de polioxialquileno, comercial, (por ejemplo., ADVA® Flow, comercialmente obtenible en el mercado, de procedencia de la firma Grace Construction Products, Cambridge, MA)(0,01 - 0,06% s/s cemento), la resistencia, después de un día y después de tres días, se había mejorado en aproximadamente un diez por ciento, sobre el control. La demanda de agua, era de un 47,3% del cemento (y así, de este modo, de una reducción del 3,3%).

25 Cuando se introdujeron el reductor de agua (ADVA® brand, 0,03% s/s cemento), cloruro sódico (aproximadamente 500 ppm) y trietanolamina (136 ppm), en el cemento puzolánico, la resistencia a un día, se incrementó en un catorce por ciento. (La resistencia a los tres días, se incrementó en un doce por ciento). La demanda de agua, era de un 47,3%.

30 De una forma sorprendente, no obstante, cuando el reductor de agua, el cloruro sódico (aproximadamente 500 ppm) y la trietanolamina, se emplearon en combinación con azúcar (por ejemplo, gluconato, jarabe de maíz, y otros; o sólo jarabe de maíz), la resistencia a un día, se incrementó en un trece por ciento sobre el control de referencia, mientras que, la resistencia a tres días, se incrementó en un ocho por ciento, por encima de la del control. La demanda de agua, era de un 47,3%.

Ejemplo 2

40 Se procedió a realizar muestras puzolánicas adicionales, de la forma que se ha discutido en el ejemplo 1, excepto en cuanto a lo referente al hecho de que, el reductor de agua de polioxialquileno, se sustituyó por lignosulfonato cálcico, un conocido reductor de agua, no observándose ninguna reducción de agua significativa (menos de un 1%), en una combinación con el azúcar y/o sal.

Ejemplo 3

45 Se procedió a realizar una muestra puzolánica adicional, utilizando naftalen-sulfonatoformaldehído condensado, un conocido reductor de agua, sólo, o en combinación con cloruro sódico, no observándose ninguna reducción de agua.

Ejemplo 4

50 Se procedió a formular aditivos, en cantidades referidas a peso en seco, de cemento puzolánico: reductor de agua de polioxialquileno (ADVA®) 246 ppm; azúcar (gluconato sódico 246 ppm); cloruro cálcico (300 - 500 ppm); y trietanolamina (0 - 136 ppm).

Ejemplo 5

55 Se procedió a combinar Cemento Portland Común (OPC), con el reductor de agua, cloruro sódico (500 ppm), y trietanolamina (tal y como se describe en el ejemplo 1), en combinación con gluconato sódico. (El cemento puzolánico, se sustituyó por el OPC). Se observó que, la resistencia a un día, se incrementó en un treinta por ciento por encima del control de referencia, mientras que, la resistencia a tres días, se incrementó en un porcentaje del veinte por ciento sobre el control.

60 La discusión y ejemplos facilitados anteriormente, arriba, se han proporcionado únicamente a efectos de ilustración, y no pretenden limitar el ámbito de la invención, del modo en que ésta se reivindica.

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para incrementar la resistencia temprana del cemento, el cual comprende el introducir, en un cemento, (a) por lo menos un reductor de agua que comprende un polímero de polioxialquileno de estructura del tipo
 10 peine, que tiene un esqueleto con grupos que penden, teniendo, el citado polímero de estructura de tipo peine, grupos oxialquileno en el citado esqueleto, en los citados grupos pendientes, o en ambos, utilizándose, el citado reductor de agua, en una cantidad correspondiente a un porcentaje del 0,0002 - 0,4 por ciento, en base al peso, en seco, del cemento; (b), un azúcar, en una cantidad correspondiente a un porcentaje del 0,0001 - 0,04 por ciento, en base al peso, en seco, del cemento; y (c) un cloruro de metal alcalino o alcalinotérreo, en una cantidad correspondiente a un porcentaje del 0,0001 - 1,0 por ciento, en base al peso, en seco, del cemento.

15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, el cual comprende adicionalmente el introducir una amina, en el cemento, en una cantidad del 0,0005 - 0,15 por ciento, en base al peso, en seco, del cemento.

3. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde, el citado polímero de polioxialquileno, el citado azúcar y el citado cloruro de metal alcalino o alcalinotérreo, se introducen en el citado cemento, como un aditivo inter-molido.

20 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde, los citados grupos oxialquileno, en el citado polímero de estructura en forma de peine, comprenden una mezcla de grupos de óxido de etileno y de óxido de propileno.

5. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde, el citado azúcar, comprende jarabe de maíz, melazas, glucosa, sucrosa ácido glucónico o una sal de éste, ácido heptoglucónico o una sal de éste, o mezclas de éstos.

25 6. El procedimiento de la reivindicación 5, en donde, el citado azúcar, es ácido glucónico o sal de éste.

7. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde, el citado cloruro de metal alcalino o alcalinotérreo, comprende calcio, sodio, potasio, litio o amonio.

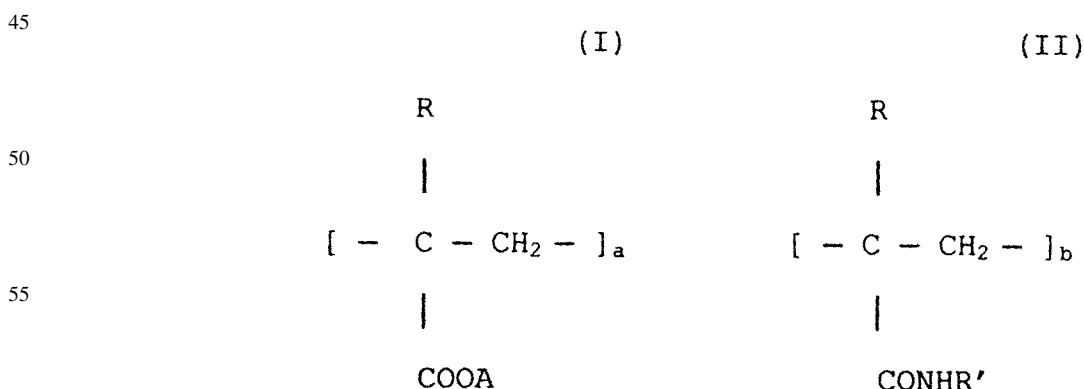
30 8. El procedimiento de la reivindicación 7, en donde, el citado cloruro, es cloruro cálcico.

9. El procedimiento de la reivindicación 2, en donde, la citada amina, comprende trietanolamina, triiso-propanolamina, di(etanol)isopropanolamina, o (di(isopropa-nol)amina.

35 10. El procedimiento de la reivindicación 9, en donde, la citada amina, comprende trietanolamina.

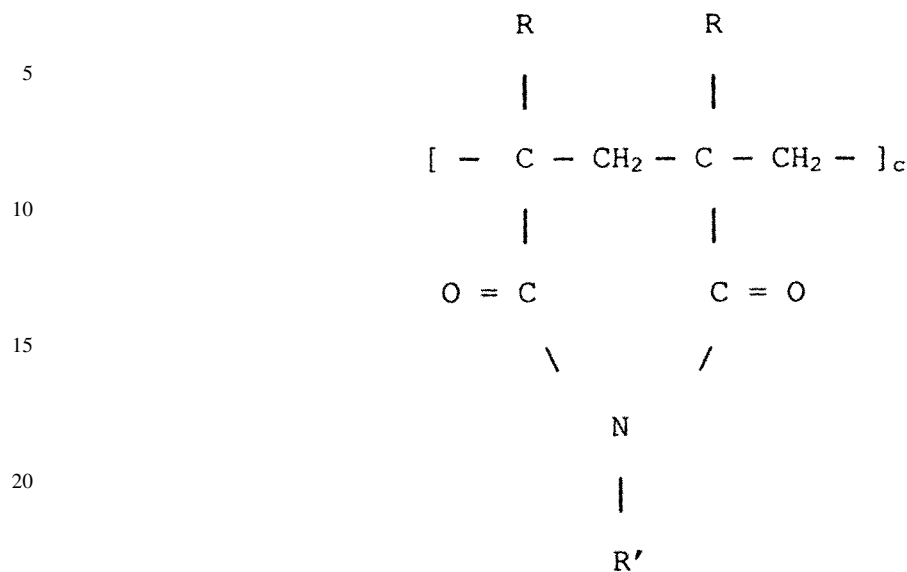
11. El procedimiento de la reivindicación 10, en donde, la citada amina, comprende un acetato de trietanolamina.

40 12. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde, el citado polímero de polioxialquileno, comprende un polímero del tipo de estructura en forma de peine, que tiene un esqueleto que contiene carbono, al cual, se encuentran unidos los grupos mostrados mediante las estructuras (I) y (II) y, opcionalmente, grupos mostrados mediante las estructuras (III) y (IV), tal y como se muestran abajo, a continuación:

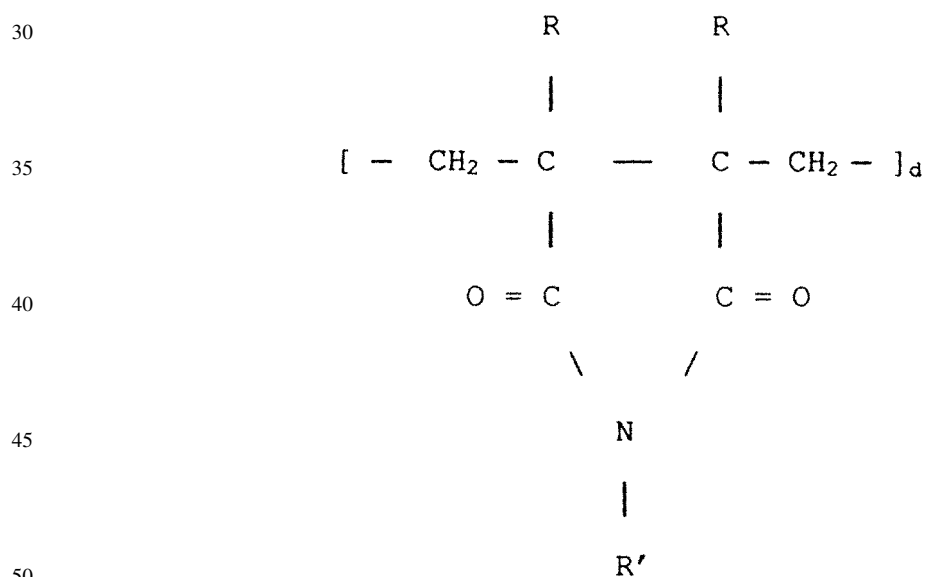


65

(III)



(IV)



en donde,

55 cada R, de una forma independiente, representa un átomo de hidrógeno o un grupo metilo (-CH₃);

A, representa un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo C₁-C₁₀, R' ó un grupo catión de metal alcalino, o una mezcla de éstos;

60 R', representa un átomo de hidrógeno o un grupo oxialquileno C₂-C₁₀, representado por (BO)_nR'', en el cual, O, representa un átomo de oxígeno, B, representa un grupo alquileno C₂-C₁₀, R'', representa un alquilo C₁-C₁₀ y, n, presenta un número entero de 1 - 200, ó mezclas de éstos; y

65 a, b, c y d, son valores numéricos que representan un porcentaje molar de la estructura del polímero, de tal forma que, a, sea un valor de aproximadamente 50 - 70; siendo, la suma de c más d, por lo menos igual a un valor de (100 - a); y siendo, b, de un valor que no sea mayor de [100 - (a + c + d)].

ES 2 280 222 T3

13. El procedimiento de la reivindicación 12, en donde, el citado azúcar, comprende ácido glucónico o una sal de éste, y el citado cloruro, comprende cloruro cálcico, y el citado procedimiento, comprende adicionalmente la introducción de trietanolamina, como un aditivo inter-molido, al citado cemento.

5 14. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde, el citado reductor de agua, el citado azúcar y el citado cloruro de metal alcalino o alcalinotérreo, se proporcionan en forma de solución acuosa.

15. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde, el citado cemento, comprende un cemento puzolánico.

10 16. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde, el citado cemento, comprende un Cemento Portland Común.

17. El procedimiento de la reivindicación 1, en donde, el citado cemento, comprende un cemento mezclado.

15 18. Un aditivo mejorar la resistencia temprana del cemento, el cual comprende, (a) por lo menos un reductor de agua que comprende un polímero de polioxialquileno de estructura del tipo peine, que tiene un esqueleto con grupos que penden, teniendo, el citado polímero de estructura de tipo peine, grupos oxilalquileno en el citado esqueleto, en los citados grupos pendientes, o en ambos, utilizándose, el citado reductor de agua, en una cantidad correspondiente a un porcentaje del 0,0002 - 0,4 por ciento, en base al peso, en seco, del cemento; (b), un azúcar, en una cantidad correspondiente a un porcentaje del 0,0001 - 0,04 por ciento, en base al peso, en seco, del cemento; y (c) un cloruro de metal alcalino o alcalinotérreo, en una cantidad correspondiente a un porcentaje del 0,0001 - 1,0 por ciento, en base al peso, en seco, del cemento.

20 19. El aditivo de la reivindicación 18, el cual comprende, adicionalmente, una amina, en una cantidad correspondiente a un porcentaje del 0,0005 - 0,15 por ciento, en base al peso, en seco, del cemento.

25 20. Una composición de cemento, que comprende un cemento y el citado reductor de agua, el citado azúcar, y el citado cloruro de metal alcalino o alcalinotérreo de la reivindicación 19.

30 21. La composición de cemento de la reivindicación 20, la cual comprende, adicionalmente, un puzolano.

35 22. La composición de cemento de la reivindicación 21, la cual comprende, adicionalmente, un agregado fino, un agregado grueso, o una mezcla de éstos.

40

45

50

55

60

65

70